Mise

BIOPHYSIQUE : OPTIQUE 01

VERSION MISE A JOUR ET COMPLÉTÉE : MARS 2020

PLAN DU COURS

BIOPHYSIQUE: OPTIQUE ET VISION LOIS GENERALES ET PROPAGATION 1 1
PLAN DU COURS 1
Théorie ondulatoire du rayonnement : 2
Le spectre électromagnétique : 2
Les rayons lumineux : 3
Le phénomène du couleurs : 3
La couleur du ciel et la couleur du soleil : 3
Le principe de Farmet : 3
1. Propagation rectiligne de la lumière : 3
2. Principe du retour-inverse : 4
L'indice de réfraction d'un milieu : 4
Lois de Snell-Descartes : 4
1 Lois de Snell-Descartes pour la réflexion : 5
2 Lois de Snell-Descartes pour la réfraction : 5
3 Réflexion total , angle limite de réfraction : 5

Rédaction et schémas : Aya TAIB **Mise en page & Conception : Amghidh KIRECHE**

Le DZ Médecine est un projet qui a comme but aider tous les étudiants en sciences médicales (Médecine, Pharmacie et Chirurgie Dentaire) dans leurs études, gratuitement.

En cas de détection de fautes ou en cas de vouloir contribuer dans le projet, vous pouvez me contacter sur facebook : **Amghidh Kireche** (@amghidh.kireche.jcc) ou sur la page de **DZ Médecine**

L'optique est la branche de la physique qui étudie la lumière et sa propagation dans les milieux. La lumière est la partie visible du rayonnement. On a trois types d'optique :

- **Optique géométrique :** Il considère que le rayonnement est une propagation de rayons lumineux géré par la géométrie.
- **Optique physique ou ondulatoire :** Elle considère que la lumière est une propagation d'ondes électromagnétiques selon la théorie de Maxwell .
- **Optique quantique :** Elle considère que la lumière est une propagation de grammes appelées « photons »

Dans ce chapitre , on va considérer le cas de l'optique géométrique en expliquant la théorie ondulatoire du rayonnement .

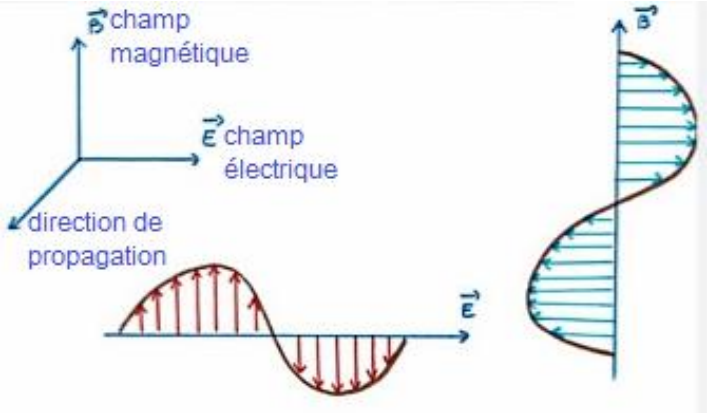
Théorie ondulatoire du rayonnement :

Selon cette théorie le rayonnement est une propagation d'un champ électrique $\vec{E}$ couplé à un champ magnétique $\vec{B}$.

- $\vec{E}$ et $\vec{B}$ se propageant rectilignement.
- $\vec{E}$ et $\vec{B}$ sont variable dans le temps suivant une lois sinusoïdale.
- $\vec{E}$ et $\vec{B}$ ont une variation sinusoïdale, on les écrit sous forme :

$$E=Eo.\sin(\omega t)$$

$$B=Bo.\sin(\omega t)$$



- On appelle la distance par courue par E et B entre deux points identiques de même valeurs de E et B : **la longueur d'onde λ.**
- on appelle le nombre de fois que λ est répétée pendant une seconde ; **le fréquence V**.
- on appelle le temps qu'il faut pour parcourir d'onde est : **la période T.**

Le spectre électromagnétique :

Le spectre électromagnétique est l'ensemble de longueurs d'ondes ou fréquences continues dans le rayonnement. On peut le classer dans plusieurs domaines suivants :

Domaine	Longueurs d'ondes λ	
Ondes radio	> à 10 cm	
Micro-ondes et I R	10 cm à 1 mm	
I R proche	1 mm à 780 nm	
Partie visible (la lumière)	780 nm à 380 nm	
U V	380 nm à 10 nm	
Rayon X	10 nm à 0.1 A°	
Rayon γ	< 0.1 A°	

Les rayons lumineux :

Les rayons lumineux est le trajet suivi par la lumière pour aller d'un point A vers un point B. **Dans un milieu homogène** *(un milieu dont l'indice de réfraction est le même en tout point)* et **isotrope** *(un milieu dont l'indice de réfraction ne dépend pas de la direction considérée)*, le rayon est rectiligne et l'ensemble de rayons forme un faisceau.

Le phénomène du couleurs :

Chaque fréquence du spectre visible est associé **d'une couleur**. Chaque ensemble de fréquences nous définissent un **domaine de couleur**.

Domaine de couleur	λ (nm)
Violet	380 à 446
Bleu	446 à 550
Vert	550 à 578
Jaune	578 à 592
Orange	592 à 620
Rouge	620 à 780

- La couleur blanche : est l'association de tt les couleurs
- Un corps blanc émit tt les couleurs
- Un corps noir n'émit aucune couleur

La couleur des objets est expliquée physiquement par les transitions électroniques à l'intérieure des atomes d'objets. Un corps reçoit de la lumière solaire , il l'absorbe sous forme d'énergie. Les électrons s'existent entre les couches électroniques, chaque saut d'électron d'une couche supérieure vers une couche inférieure est associé à une émission de rayon de fréquence correspondant à la couleur de l'objet.

La couleur du ciel et la couleur du soleil :

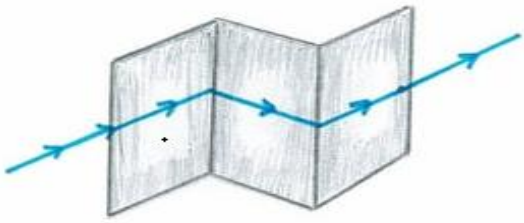
Contenu manquant

Le principe de Farmet :

Soient A et B deux points de l'espace. Pour aller de A à B, on a plusieurs chemins. La lumière suit le chemin le plus court en temps (et pas on longueur).

1. Propagation rectiligne de la lumière :

Dans un milieu isotrope et homogène, la lumière suit le chemin rectiligne de A à B (dans ce cas la distance la plus courte en temps est la même avec la distance la plus courte en longueur). Dans une succession de milieux homogènes, le rayon lumineux suit un trajet brisé .



2. Principe du retour-inverse :

Si le rayon lumineux suit un trajet pour aller à B alors il suivre le même trajet pour aller de B à A.

L'indice de réfraction d'un milieu :

La lumière se propage dans le vide à une vitesse C = 3 x 10^8 m/s

Elle se propage dans un autre milieu avec une vitesse V, on définit l'indice de réfraction de ce milieu par :

$$n = \frac{c}{v}$$

- L'indice de réfraction n dépend du milieu et aussi de la longueur d'onde du rayonnement.
- Relation de λ :

Ordre de grandeurs :

- L'air : n = 1.00292
- L'eau : n = 1.33
- Le verre : n = 1.5 à 1.7
- Le Quartz : n = 1.45

Lois de Snell-Descartes :

Les lois de Snell-Descartes décrivent le comportement de rayon lumineux à interface (c'est une surface de séparation entre deux milieux, où se passe la déviation).

Soit un rayon lumineux provenant d'une source S, il travers un milieu d'indice de réfraction n1, il tombe sur l'interface d'un 2ème milieu n2 en un point I

- En I, le rayon se divise en deux rayons : Rayon réfléchis IR et rayon réfracté IR'
- On appelle la droite NN' perpendiculaire à l'interface au point I : la normale

SI : le rayon incident IR : le rayon réfléchi IR' : le rayon réfracté

Les angles :

î : l'angle d'incident î' : l'angle de réflexion r : l'angle de réfraction

Les milieux :

n1 : le milieu d'incidence n2 : le milieu de réfraction

Les plans :

SR : plan d'incidence (qui contient tous les rayons)

1 Lois de Snell-Descartes pour la réflexion :

- Le rayon réfléchi est porté par le plan d'incident
- î = - î'

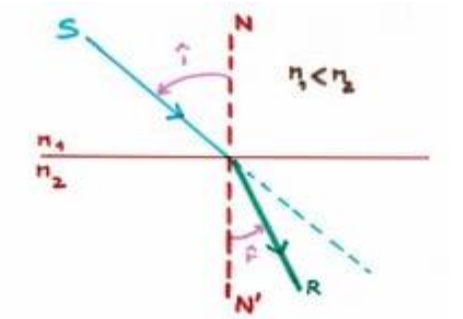
2 Lois de Snell-Descartes pour la réfraction :

- Le rayon réfracté est porté par le plan d'incident
- n1.sin **î** = n2.sin î'

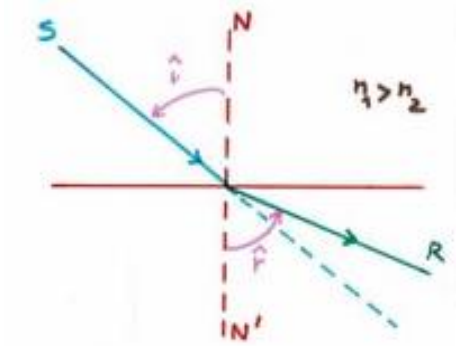
N.B : Lorsque un objet entre de milieu à l'autre, il change sa vitesse .

3 Réflexion total , angle limite de réfraction :

On a : n1.sin î = n2.sin î'



- Si n1 < n2 => sin î > sin r => î > r



- Si n1 > n2 => sin î < sin r => î < r

Remarques :

- ✓ Si î augmente , r augment.
- ✓ Si î = îo , r = 90 ° → IR' : rayon rasant
- ✓ Si î > îo → il n'y a pas de réfraction => réflexion total.
- ✓ On appelle îo angle limite de réfraction .

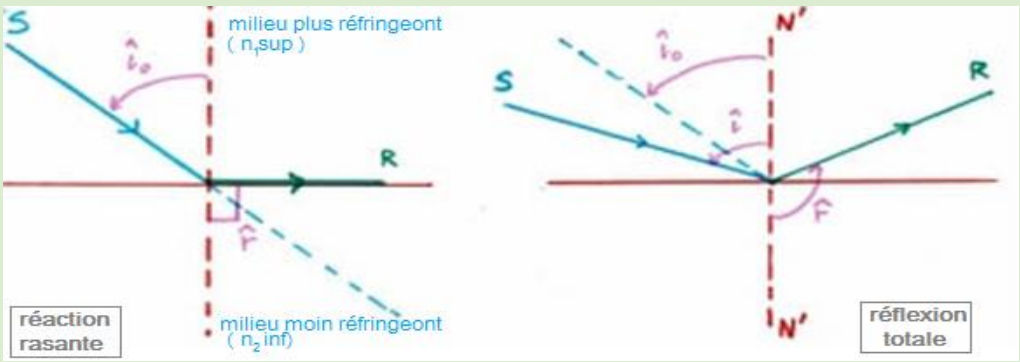
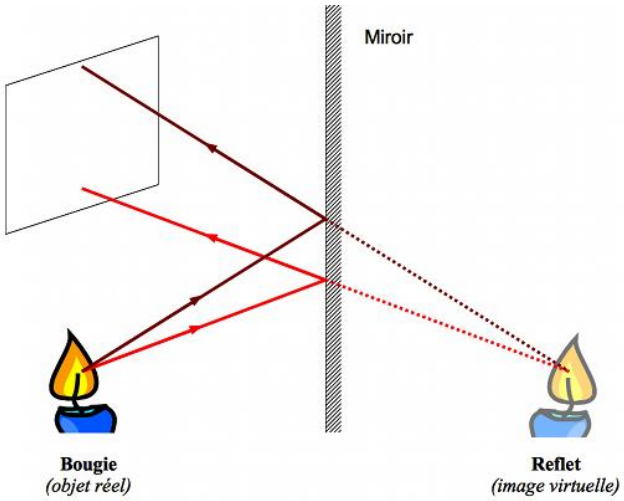


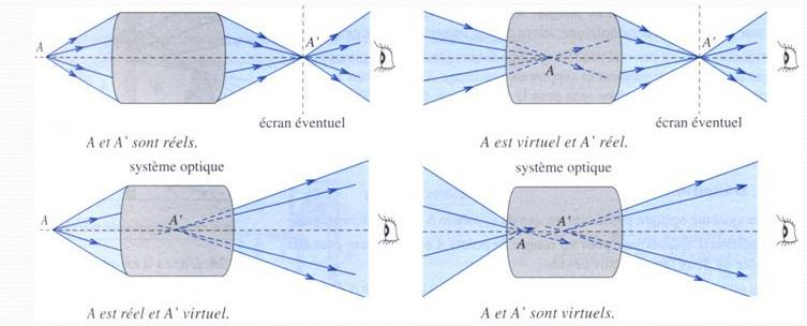
IMAGE D'UN OBJET À TRAVERS UN SYSTÈME OPTIQUE :

- ✓ **Système optique :** est une succession de milieux transparents respectant les principes de pharma et les lois de Snell-Descartes.
- ✓ Un système optique est défini par ça normale
- ✓ **Objet :** tout corps qui peut réfléchir ou imiter des rayons lumineux il peut être les réel ou virtuel.
- ✓ L'objet est réel lorsque tous les rayons qui provient de lui arrive au système optique sans déviation. Il se trouve à l'intersection des rayons provenant de lui.

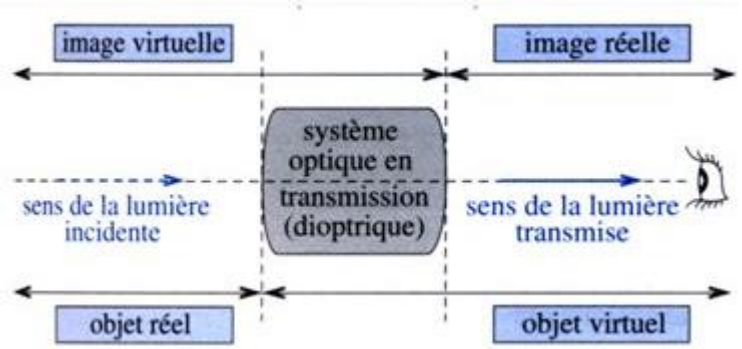


- ✓ L'objet est virtuel lorsque les rayons provenant de lui subissent des réflexions ou des réfractions
- ✓ il est situé à l'intersection des prolongements des rayons arrivent au système optique

IMAGES D'UN OBJET :



- ✓ Lorsque les rayons provenant d'un objet traversent un système optique une forme une image à travers le système.
- ✓ L'image peut être réelle ou virtuelle.
- ✓ Lorsque les rayon réfractés par le système optique se rencontre pour former l'image on dit que l'image est réelle.
- ✓ L'image est virtuelle lorsqu'elle est située à l'intersection du prolongement des rayons.

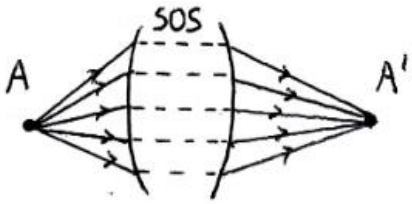


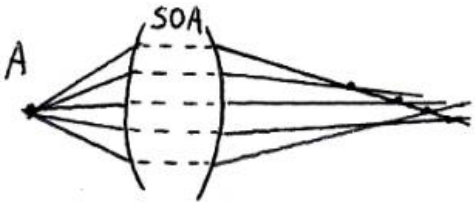
LE STIGMATISME:

->> on dit un système optique stigmatique c'est tout les rayon réfracté se rencontrent en un seul point .

- chaque objet à son point image

->> le système astigmatic si les rayon réfracté par le système optique se rencontrent en plusieurs points .





• SOS : système optique stigmatique donne une image nette et Claire.

• SOA : système optique astigmatique donne une image floue .

- lorsque les points d'intersection des rayons réfracté sont proches on parle d'un système approchée
- lorsque les points d'intersection des rayon réfracté sont dans un seul point. On parle d'un système optique rigoureux.